

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 4 9 0 7
Application Number:

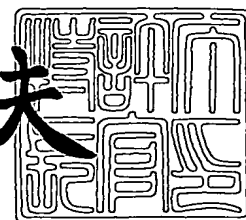
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 4 9 0 7]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND021013

【提出日】 平成14年12月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 51/00

【発明の名称】 燃料噴射装置

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 谷 泰臣

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 斎藤 公孝

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1 豊橋技術科学大学内

 【氏名】 鈴木 孝司

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100093779

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 服部 雅紀

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007744

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1



【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004765

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料通路を形成する内壁面に弁座を有する弁ボディと、
前記弁座に着座可能な当接部を有し、前記当接部が前記弁座から離座または前記弁座に着座することにより前記燃料通路を開閉する弁部材と、

前記弁部材よりも燃料出口側の前記弁ボディに取り付けられ、前記燃料通路から燃料が流入する噴孔、ならびに前記噴孔の入口側において燃料の流れを所定方向へ強めつつ前記噴孔へ案内する段差部を有する噴孔プレートと、

を備えることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項 2】 前記噴孔プレートは、
前記噴孔の燃料入口が開口している第一面部と、
前記第一面部よりも前記弁ボディ側に位置し、前記第一面部との間に前記段差部を形成する第二面部とを有し、

前記段差部は、前記第二面部から前記噴孔への燃料の流れよりも前記第一面部から前記噴孔への燃料の流れを促進することを特徴とする請求項 1 記載の燃料噴射装置。

【請求項 3】 前記第一面部へ流入した燃料は、前記段差部に衝突した後、前記噴孔へ流入することを特徴とする請求項 2 記載の燃料噴射装置。

【請求項 4】 前記第一面部へ流入した燃料は、前記段差部に沿って流れ、他方からの燃料の流れと衝突して前記噴孔へ流入することを特徴とする請求項 2 記載の燃料噴射装置。

【請求項 5】 前記噴孔プレートは二つの噴孔を有し、前記二つの噴孔の間に位置する仮想直線に沿って前記第一面部に流入した燃料は、前記段差部に衝突した後、前記噴孔へ流入することを特徴とする請求項 3 記載の燃料噴射装置。

【請求項 6】 前記噴孔から前記仮想直線までの距離は、前記噴孔から前記段差部までの距離よりも大きいことを特徴とする請求項 5 記載の燃料噴射装置。

【請求項 7】 前記噴孔プレートは二つの噴孔を有し、前記段差部に沿って前記噴孔プレートの径方向の一方の端部側から前記第一面部に流入した燃料は、

他方の端部側から流入した燃料と衝突し、前記噴孔へ流入することを特徴とする請求項 4 記載の燃料噴射装置。

【請求項 8】 前記二つの噴孔間の距離は、各噴孔から前記段差部までの距離よりも小さいことを特徴とする請求項 7 記載の燃料噴射装置。

【請求項 9】 前記仮想直線と前記段差部とは、概ね直交することを特徴とする請求 5 または 6 記載の燃料噴射装置。

【請求項 10】 前記第一面部は、前記噴孔プレートの周方向へ複数か所形成されていることを特徴とする請求項 5 から 8 のいずれか一項記載の燃料噴射装置。

【請求項 11】 四つの噴孔を有する前記第一面部は、第一軸方向の長さが前記第一軸に垂直な第二軸方向の長さよりも短かく形成され、

前記第二面部は前記第一面部の第一軸方向の両端部に形成されていることを特徴とする請求項 4 記載の燃料噴射装置。

【請求項 12】 隣接する噴孔間の距離は各噴孔から前記段差部までの距離よりも大きいことを特徴とする請求項 11 記載の燃料噴射装置。

【請求項 13】 前記噴孔プレートはそれぞれ噴孔が形成されている複数の第一面部を有し、前記複数の第一面部は前記噴孔プレートの概ね中心で交差し、隣接する前記第一面部の間に前記第二面部が形成されていることを特徴とする請求項 4 記載の燃料噴射装置。

【請求項 14】 前記第一面部に形成されている噴孔から前記第一面部に隣接する一方の段差部までの距離と他方の段差部までの距離とは、異なることを特徴とする請求項 13 記載の燃料噴射装置。

【請求項 15】 前記噴孔プレートと前記燃料通路との間に、前記噴孔プレートの前記第一面部への燃料の流入を許容する流入制御手段を備えることを特徴とする請求項 2 から 14 のいずれか一項記載の燃料噴射装置。

【請求項 16】 前記噴孔は、燃料入口から燃料出口まで概ね同一内径に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 15 のいずれか一項記載の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関（以下、内燃機関を「エンジン」という。）の燃料噴射装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

エンジンに燃料を噴射する燃料噴射装置においては、例えば排気中の有害物質の低減ならびに燃費の向上などの観点から噴射される燃料の微粒化は重要な要素である。このような燃料噴射装置の場合、弁ボディと弁部材とから構成される燃料通路を通過した燃料は、噴孔プレートに形成されている噴孔を経由して噴射される（特許文献1参照）。

【0003】

噴孔プレートに形成されている複数の噴孔は、噴孔プレートの板厚方向に対し傾斜して形成され、かつ噴孔の燃料入口から燃料出口にかけて内径が拡大するテーパ状に形成されている。これにより、噴孔の内部で形成される燃料の液膜の成長を促進し、噴射される燃料の微粒化を図っている。

【0004】

【特許文献1】

特開 2001-317431号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明者等は、更なる微粒化実現のために、噴孔へ流入する燃料流れを旋回流とすることを検討している。しかしながら、旋回流形成のために新たな部材を別途設ける場合、構造の複雑化を招き、コストが増加してしまうという問題点が発生する。

【0006】

そこで、本発明の目的は、上記問題点に鑑み、簡単な構造で燃料の微粒化を促進する燃料噴射装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 記載の燃料噴射装置によると、噴孔プレートは段差部を有している。段差部は、噴孔の入口側において噴孔に流入する燃料の流れを所定方向へ強めつつ案内する。噴孔へ流入する燃料は、強い流れが形成されることにより旋回流の形成が促進される。したがって、簡単な構造で噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0008】

本発明の請求項 2 記載の燃料噴射装置によると、噴孔プレートは第一面部および第二面部を有している。第一面部と第二面部との間に段差部が形成されている。段差部は、第二面部から前記噴孔への燃料の流れよりも前記第一面部から前記噴孔への流れを促進する。これにより、第一面部を流れる燃料は、所定の方向への流れが強めらる。そのため、噴孔に流入する燃料には強い旋回流が形成される。また、段差部により、第二面部から噴孔への燃料の流入は制限される。そのため、強められた燃料の流れが第二面部からの燃料の流入によって弱められることはない。したがって、噴孔の数を増加させなくても、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0009】

本発明の請求項 3 記載の燃料噴射装置によると、第一面部に流入した燃料は段差部に衝突した後、噴孔へ流入する。噴孔へ流入する燃料は、第一面部から段差部へ向けて流れることにより、一方向への流れが強められる。そして、強められた燃料の流れが段差部に衝突した後、噴孔に流入することにより、噴孔へ流入する燃料には旋回力が付与される。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0010】

本発明の請求項 4 記載の燃料噴射装置によると、第一面部に流入した燃料は段差部に沿って流れ、他方からの燃料の流れと衝突して噴孔へ流入する。噴孔へ流入する燃料は、第一面部から段差部に沿って流れることにより、一方向への流れが強められる。そして、流れが強められた燃料は他方から流入する燃料と衝突し

た後、噴孔へ流入することにより、噴孔へ流入する燃料には旋回力が付与される。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0011】

本発明の請求項5記載の燃料噴射装置によると、噴孔プレートは二つの噴孔を有している。燃料は二つの噴孔の中間に位置する仮想直線に沿って第一面部に流入する。そのため、仮想直線に沿って段差部へ向かう燃料の流れは強められる。そして、流れが強められた燃料は段差部に衝突した後、噴孔に流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0012】

本発明の請求項6記載の燃料噴射装置によると、二つの噴孔の中心と仮想直線との距離は、噴孔から段差部までの距離よりも大きい。そのため、燃料はより流路が大きな噴孔間を仮想直線に沿って流れる。そのため、仮想直線に沿って段差部へ向かう燃料の流れは強められる。そして、流れが強められた燃料は段差部に衝突した後、噴孔に流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0013】

本発明の請求項7記載の燃料噴射装置によると、噴孔プレートは二つの噴孔を有している。燃料は段差部に沿って第一面部に流入する。このとき、燃料は、噴孔プレートの径方向の両端部から段差部に沿って第一面部に流入する。そのため、噴孔プレートの径方向の両端部から流入した燃料は、衝突した後、噴孔へ流入する。その結果、噴孔へ流入する燃料の流れは強められる。そして、流れが強められた燃料は旋回しながら噴孔へ流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0014】

本発明の請求項8記載の燃料噴射装置によると、二つの噴孔間の距離は、噴孔

から段差部までの距離よりも小さい。燃料はより流路が大きな噴孔と段差部との間を流れる。そのため、噴孔プレートの径方向の両端部から段差部に沿った燃料の流れは衝突することによって噴孔方向へ強められる。そして、流れが強められた燃料は噴孔へ流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0015】

本発明の請求項9記載の燃料噴射装置によると、仮想直線と段差部とは概ね直交している。そのため、仮想直線に沿って流れる燃料のエネルギーは段差部に衝突することによって旋回力を形成するエネルギーへ効率よく変換される。

本発明の請求項10記載の燃料噴射装置によると、第一面部は噴孔プレートの周方向へ複数か所形成してもよい。

【0016】

本発明の請求項11記載の燃料噴射装置によると、第一面部は第一軸方向の長さが第二軸方向の長さよりも短く形成されている。第二面部は、第一面部の第一軸方向の両端部に形成されている。そのため、段差部も第一面部の第一軸方向の両端部に形成される。これにより、燃料は、第二軸方向の両端部から段差部に沿った流れが強められる。そして、第一面部に流入した燃料は第二軸の他方側の端部から流入した燃料と衝突した後、噴孔へ流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0017】

本発明の請求項12記載の燃料噴射装置によると、隣接する噴孔間の距離は噴孔から段差部までの距離よりも大きい。そのため、燃料はより流路の大きな噴孔と段差部との間を流れる。そのため、第二軸方向の両端部から段差部に沿った燃料の流れは衝突することによって噴孔方向へ強められる。そして、流れが強められた燃料は噴孔へ流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0018】

本発明の請求項 13 記載の燃料噴射装置によると、それぞれ噴孔が形成されている第一面部は噴孔プレートの概ね中心で交差している。また、隣接する第一面部間に第二面部が形成されている。そのため、第一面部に流入する燃料は、第一面部と第二面部との間に形成される段差部に沿って流れ、噴孔プレートの中心付近で交差する他の第一面部に流入した燃料と衝突する。そして、燃料は衝突した後、噴孔へ流入する。その結果、噴孔方向へ流入する燃料の流れは強められる。そして、流れが強められた燃料は旋回しながら噴孔へ流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0019】

本発明の請求項 14 記載の燃料噴射装置によると、噴孔から一方の段差部までの距離と他方の段差部までの距離とは異なっている。そのため、燃料はより流路が大きな噴孔と段差部との間の距離が大きな部分を流れる。これにより、一方の段差部に沿った燃料の流れは他の第一面部を流れる燃料と衝突することによって噴孔方向へ強められる。そして、流れが強められた燃料は噴孔へ流入する。また、段差部により、燃料の流れが弱められることはない。したがって、噴孔から噴射される燃料の微粒化を促進することができる。

【0020】

本発明の請求項 15 記載の燃料噴射装置によると、噴孔プレートと燃料通路との間に流入制御手段を備えている。流入制御手段は、噴孔プレートの第一面部への燃料の流入を許容する。そのため、燃料の流れを噴孔プレートの第一面部へ案内することができる。

本発明の請求項 16 記載の燃料噴射装置によると、噴孔は燃料入口から燃料出口まで概ね同一の内径に形成されている。そのため、噴孔の内径が変化する場合と比較して噴孔を容易に形成することができる。したがって、生産能率を高めることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図面に基づいて説明する。

(第1実施例)

本発明の第1実施例による燃料噴射装置（以下、燃料噴射装置を「インジェクタ」という。）を図2に示す。第1実施例によるインジェクタ10は、例えば直噴式のガソリンエンジンに適用してもよく、予混合式のガソリンエンジンに適用してもよい。直噴式のガソリンエンジンに適用する場合、インジェクタ10は図示しないエンジンヘッドに搭載される。また、予混合式のガソリンエンジンに適用される場合、インジェクタ10は図示しない吸気管に搭載される。

【0022】

インジェクタ10のハウジング11は筒状に形成されている。ハウジング11は、同軸上に第一磁性部12、非磁性部13および第二磁性部14を有している。非磁性部13は、第一磁性部12と第二磁性部14との磁気的な短絡を防止している。固定コア15は、磁性材料により筒状に形成されている。固定コア15は、ハウジング11の内周側に同軸に固定されている。可動コア16は、磁性材料で筒状に形成され、ハウジング11の内周側に収容されている。可動コア16は、ハウジング11の内周側を軸方向へ往復移動可能である。

【0023】

ハウジング11の外周側にはスプール21が装着されている。スプール21には、コイル22が巻回されている。スプール21およびコイル22の外周側は樹脂モールド20により覆われている。コイル22は、樹脂モールド20により形成されているコネクタ23に埋設されているターミナル24と接続されている。ターミナル24を経由してコイル22に通電されると、固定コア15と可動コア16との間に磁気吸引力が発生する。

【0024】

アジャスティングパイプ17は、固定コア15の内周側に圧入されている。アジャスティングパイプ17の内周側は、燃料通路31を形成している。アジャスティングパイプ17は、可動コア16側の端部がスプリング18に当接している。スプリング18は、一方の端部がアジャスティングパイプ17に当接し、他方の端部が可動コア16に当接している。これにより、スプリング18は可動コア16を反固定コア方向に付勢する。アジャスティングパイプ17の圧入量を調整

することにより、可動コア 16 を付勢するスプリング 18 の荷重が調整される。

【0025】

ハウジング 11 は、図示しない燃料タンクから燃料が供給される燃料入口 19 を有している。燃料入口 19 から流入した燃料は、フィルタ 32 を経由してハウジング 11 の内周側に流入する。フィルタ 32 は、燃料に含まれる異物を除去する。

ノズルホルダ 40 は、筒状に形成され、ハウジング 11 の端部に接続されている。ノズルホルダ 40 の内周側には、弁ボディ 50 が固定されている。弁ボディ 50 は、筒状に形成され、例えば圧入あるいは溶接などによりノズルホルダ 40 に固定されている。弁ボディ 50 は、内周壁に先端に近づくにつれて内径が小さくなる円錐状の弁座部 51 を有している。弁ボディ 50 の反ハウジング側の端部とノズルホルダ 40 との間には、流入制御手段としての制御プレート 60 および噴孔プレート 70 が設置されている。噴孔プレート 70 には、複数の噴孔 71 が形成されている。

【0026】

弁部材としてのノズルニードル 41 はハウジング 11、ノズルホルダ 40 および弁ボディ 50 の内周側に軸方向へ往復移動可能に收容されている。ノズルニードル 41 は、一方の端部が可動コア 16 に接続されている。これにより、ノズルニードル 41 は、可動コア 16 と一体に軸方向へ往復移動可能である。ノズルニードル 41 の反可動コア側の端部には、弁ボディ 50 の弁座部 51 に着座可能な当接部 42 が形成されている。ノズルニードル 41 と弁ボディ 50 との間には、燃料が流れる燃料通路 53 が形成される。

【0027】

燃料入口 19 からハウジング 11 の内周側に流入した燃料は、フィルタ 32、アジャスティングパイプ 17 の内周側に形成されている燃料通路 31、ならびに固定コア 15 の内周側に形成されている燃料通路 33 を経由して、可動コア 16 の内周側に形成されている燃料通路 34 へ流れる。燃料通路 34 の燃料は、可動コア 16 の内周と外周とを連通する燃料孔 35 を経由してハウジング 11 とノズルニードル 41 との間に形成される燃料通路 36 へ流れる。そして、燃料通路 3

6の燃料は、ノズルホルダ40とノズルニードル41との間に形成される燃料通路37を経由して、弁ボディ50とノズルニードル41との間に形成されている燃料通路53へ流入する。

【0028】

コイル22に通電されていないとき、ノズルニードル41はスプリング18の付勢力により可動コア16とともに図2の下方へ移動している。そのため、当接部42は弁座部51に着座し、燃料通路53から噴孔71への燃料の流れは遮断され、燃料は噴射されない。

【0029】

コイル22に通電されると、固定コア15と可動コア16の間には磁気吸引力が発生する。これにより、可動コア16ならびに可動コア16と一体のノズルニードル41は、スプリング18の付勢力に抗して図2の上方すなわち固定コア15方向へ移動する。そのため、当接部42は弁座部51から離座し、燃料通路53から噴孔71への燃料の流れは許容される。当接部42と弁座部51との間を通過した燃料は、噴孔プレート70に形成された噴孔71から噴射される。

【0030】

コイル22への通電が停止されると、固定コア15と可動コア16との間の磁気吸引力が消滅する。これにより、可動コア16ならびに可動コア16と一体のノズルニードル41は、スプリング18の付勢力により図2の下方へ移動する。そのため、当接部42は再び弁座部51に着座し、燃料通路53から噴孔71への燃料の流れは遮断される。その結果、燃料の噴射は終了する。

【0031】

次に、噴孔プレート70の近傍について詳細に説明する。

噴孔プレート70は、弁ボディ50の先端側すなわち反ハウジング側に取り付けられている。噴孔プレート70と弁ボディ50の間には、噴孔プレート70へ流入する燃料の向きを規定する制御プレート60が設置されている。噴孔プレート70は、筒部72および底部73を有する円筒状に形成されている。噴孔プレート70は、筒部72が弁ボディ50の外周壁とノズルホルダ40の内周壁との間に挟まれており、底部73が弁ボディ50の外底壁とノズルホルダ40の内

底壁との間に挟まれている。

【0032】

制御プレート60と噴孔プレート70とは、図3および図4に示すように積層されて設置されている。なお、図3では、噴孔プレート70の筒部72は省略されている。制御プレート60には、弁ボディ50側から流入した燃料が噴孔プレート70側へ通過する制御孔61が形成されている。

噴孔プレート70は、図1、図3および図4に示すように底部73に第一面部81および第二面部82を有している。第一面部81には、噴孔71の燃料入口が開口している。第二面部82は、第一面部81よりも弁ボディ50側に位置している。すなわち、第一面部81および第二面部82は階段状に形成されており、第一面部81と第二面部82とは段差部83を形成している。

【0033】

段差部83を形成することにより、図4に示すように第一面部81は制御プレート60の噴孔プレート70側の面70aとの間に隙間を形成し、第二面部82は制御プレート60の噴孔プレート70側の面70aと接触する。そのため、制御プレート60の制御孔61を通過した燃料は、第一面部81側へ流入し、第二面部82側には流入しない。すなわち、段差部83を形成することにより、噴孔71には第一面部81からの燃料の流れが許容され、第二面部82からの燃料の流れが制限される。

【0034】

第一面部81には、図1に示すように二つの噴孔71が形成されている。噴孔71は、それぞれ燃料入口から燃料出口までの内径が概ね同一の円柱形状に形成されている。噴孔71は、噴孔プレート70の軸と平行に形成してもよく、軸に対し傾斜して形成してもよい。図5に示すように、二つの噴孔71の中心からの距離が等しい位置すなわち二つの噴孔71の中間に仮想直線L1を伸ばしたとき、仮想直線L1は段差部83と概ね垂直に交差する。また、噴孔71の燃料入口側すなわち第一面部81において、二つの噴孔71の中心から仮想直線L1までの距離をそれぞれD1とし、各噴孔71の中心から段差部83までの距離をD2とすると、 $D1 > D2$ である。

【0035】

図3および図4に示すように、制御プレート60に形成されている制御孔61は、第一面部81への燃料の流れを許容する。すなわち、噴孔プレート70に段差部83を形成することにより、上述のように第一面部81は制御プレート60との間に隙間を形成し、第二面部82は制御プレート60と接触する。一方、制御プレート60の制御孔61は、図4に示すように噴孔プレート70の第一面部81に対応する位置に開口している。これにより、制御プレート60の制御孔61を通過した燃料は、第二面部82へ流入することなく第一面部81へ流入する。さらに、図3に示すように制御プレート60の制御孔61は、第一面部81に流入する燃料が仮想直線L1に沿って流れる位置、すなわち底部73の外周側に対応して開口している。

【0036】

噴孔プレート70の第一面部81へ流入した燃料は、噴孔71と段差部83との位置関係が $D1 > D2$ であるため、図5の矢印Fに示すようにより流路の大きな二つの噴孔71の間を仮想直線L1に沿って流れる。仮想直線L1を挟んで双方から二つの噴孔71の間に流入した燃料は、互いに同一方向すなわち段差部83に向けて流れるため、流れが強められる。そして、流れが強められた燃料は、段差部83に衝突することによって噴孔71方向へ折り返され、噴孔71へ流入する。その結果、噴孔71へ流入する燃料は、流れが強められるとともに、旋回力が付与される。

【0037】

また、このとき、噴孔プレート70に段差部83を形成することにより、第二面部82から噴孔71側への燃料の流入は制限される。そのため、第一面部81において流れが強められた燃料は、噴孔71の燃料入口側において第二面部82側からの燃料の流れによって流れが弱められることはない。

したがって、流れが強められ、かつ旋回力が付与された状態で噴孔71へ流入した燃料は、噴孔71の内部において強力な旋回流を形成し、噴孔71の燃料出口から噴射される。

【0038】

本発明の第1実施例によると、噴孔プレート70に段差部83を形成することにより、第一面部81から噴孔71への燃料の流れは促進される。また、段差部83を形成することにより、第二面部82から第一面部81に開口する噴孔71への燃料の流れは制限される。そのため、互いに流れを強め合った燃料は、弱められることなく段差部83と衝突し、噴孔71方向へ折り返される。その結果、噴孔71へ流入する燃料は、流れが強められるとともに、旋回力が付与される。したがって、噴孔71の内部における旋回流の形成が促進され、燃料の微粒化を促進することができる。また、噴孔71の燃料入口側において燃料の流れは強められるため、燃料の圧力が低くても強い旋回流が形成される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。さらに、噴孔プレート70に段差部83を形成することにより燃料の微粒化が促進されるため、旋回流を形成するための他の部材などを必要としない。したがって、構造を簡単にすることができ、かつ部品点数の増加を招くことがなく、製造コストの上昇を抑制することができる。

【0039】

第1実施例では、噴孔71の中心から仮想直線L1までの距離D1は、噴孔71の中心から段差部83までの距離D2よりも大きく設定している。そのため、第一面部81に流入した燃料は、より流路の大きな二つの噴孔71の間を仮想直線L1に沿って流れる。そして、燃料は仮想直線L1と概ね垂直な段差部83と衝突する。これにより、仮想直線L1を挟んで双方から流入した燃料は、同一方向へ流れることにより互いに流れを強め合う。また、燃料が段差部83へ概ね垂直に衝突することにより、燃料の有している運動エネルギーは旋回エネルギーへ効率よく変換される。したがって、噴孔71の内部における旋回流の形成が促進され、燃料の微粒化を促進することができる。

【0040】

第1実施例では、噴孔71から噴射される燃料の微粒化が促進されるため、噴孔71の数を増大することなく所望の燃料の噴霧を形成することができる。微粒化を促進するためには、噴孔71の数を増加することが効果的である。しかし、噴孔71の数を増加すると、加工工程の複雑化ならびに加工工数の増大を招く。一方、第1実施例では、噴孔71一つあたりの微粒化が促進されるため、噴孔7

1 の数を増やすことなく燃料の微粒化を達成することができる。また、噴孔 71 が円筒形状であるため、噴孔 71 の形成が容易である。したがって、噴孔プレート 70 の加工工程の簡略化ならびに加工工数を低減することができ、製造効率を高めることができる。

【0041】

(第2実施例)

本発明の第2実施例によるインジェクタの噴孔プレートを図6に示す。なお、第1実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第2実施例では、図6に示すように噴孔 71 と段差部 83 との位置関係が第1実施例と異なる。二つの噴孔 71 の中心間の距離を $D3$ とし、各噴孔 71 から段差部 83 までの距離を $D4$ とすると、第2実施例では $D3 < D4$ となる。すなわち、二つの噴孔 71 の間の距離よりも、噴孔 71 と段差部 83 との間の距離の方が大きく設定されている。また、制御プレート 60 は、図7に示すように噴孔プレート 70 の径方向の両端部側から噴孔プレート 70 への燃料の流れを許容する位置に制御孔 61 を有している。

【0042】

$D3 < D4$ と設定することにより、図6の矢印Fに示すように燃料はより流路の大きな噴孔 71 と段差部 83 との間を流れる。第一面部 81 に流入した燃料は、噴孔プレート 70 の径方向の両端部から段差部 83 に沿って噴孔プレート 70 の中央部へ流れる。噴孔プレート 70 の径方向の両端部から流入した燃料は、噴孔プレート 70 の概ね中央部において、他方から流入した燃料と衝突する。噴孔プレート 70 の両端部から流入した燃料は、衝突することにより折り返される。このとき、噴孔プレート 70 の両端部から流入し折り返された燃料の流れは、いずれも流入方向とは概ね垂直な方向へ曲げられる。これにより、噴孔プレート 70 の両端部から流入した燃料の流れは、二つの噴孔 71 の間において概ね同一の方向への流れを形成する。その結果、噴孔プレート 70 の両端部から流入した燃料は、流れが強められる。そして、噴孔プレート 70 の径方向において一方の端部から流入した燃料は、他方の端部から流入した燃料と衝突し流れの方向が曲げられ、噴孔 71 へ流入する。その結果、噴孔 71 へ流入する燃料は、流れが強め

られるとともに、旋回力が付与される。

【0043】

また、このとき、段差部 83 は第二面部 82 から第一面部 81 への燃料の流れを制限している。そのため、第一面部 81 において流れが強められた燃料は、噴孔 71 の燃料入口側において流れが弱められることはない。

したがって、流れが強められ、かつ旋回力が付与された状態で噴孔 71 へ流入した燃料は、噴孔 71 の内部において強力な旋回流を形成し、噴孔 71 の燃料出口から噴射される。

【0044】

本発明の第 2 実施例によると、噴孔 71 と段差部 83 との位置関係を調整することにより、燃料は段差部 83 に沿ってすなわち段差部 83 と概ね平行に第一面部 81 へ流入する。この場合でも、燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、第 1 実施例と同様に微粒化を促進することができる。

【0045】

第 2 実施例では、噴孔プレート 70 の径方向の両端部から流入した燃料は、噴孔プレート 70 の中央付近で衝突し、流れが曲げられる。これにより、噴孔プレート 70 の両端部から流入した燃料は、同一方向へ流れることにより互いに流れを強め合う。また、噴孔プレート 70 の一方の端部から流入した燃料が他方の端部から流入した燃料と衝突することにより、燃料の有している運動エネルギーは旋回エネルギーへ効率よく変換される。したがって、噴孔 71 の内部における旋回流の形成が促進され、燃料の微粒化を促進することができる。

【0046】

(第 3 実施例)

本発明の第 3 実施例によるインジェクタの噴孔プレートを図 8 に示す。なお、第 1 実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第 3 実施例では、図 8 に示すように第二面部 82 が第一面部 81 を包囲して形成されている。また、噴孔 71 と段差部 83 との位置関係は、第 1 実施例と同様に二つの噴孔 71 間の距離が各噴孔 71 から段差部 83 までの距離よりも大きい。さらに、制御プレート 60 による燃料の流入方向も第 1 実施例と同様である。

以上の構成により、第3実施例では、矢印Fに示すように第1実施例と同様に燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

【0047】

また、第3実施例において、図9に示すように二つの噴孔71間の距離よりも、各噴孔71と段差部83との間の距離を大きくしてもよい。この場合、第2実施例と同様に段差部83に沿って第一面部81に流入した燃料は、矢印Fに示すように噴孔プレート70の中心部付近で相互に衝突した後、噴孔71へ流入する。これにより、第2実施例と同様に燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

【0048】

(第4実施例)

本発明の第4実施例によるインジェクタの噴孔プレートを図10に示す。なお、第1実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第4実施例では、図10に示すように噴孔71の燃料入口が開口している第一面部81は噴孔プレート70の周方向へ二か所形成されている。また、二か所の第一面部81の間に二か所の第二面部82が形成されている。第4実施例では、噴孔プレート70に形成される噴孔71の総数が四つとなる。また、噴孔71と段差部83との位置関係は、第1実施例と同様に二つの噴孔71間の距離が各噴孔71から段差部83までの距離よりも大きい。このとき、図11に示すように制御プレート60の制御孔61は、噴孔プレート70の第一面部81に対応して形成されている。制御プレート60を通過した燃料は、矢印Fに示すように第一面部81にそれぞれ形成されている二つの噴孔71の間に流入する。以上の構成により、第4実施例では、燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、第1実施例と同様に燃料の微粒化を促進することができる。

【0049】

また、第4実施例において、図12に示すように二つの噴孔71間の距離よりも各噴孔71と段差部83との間の距離を大きくしてもよい。この場合、第2実

施例と同様に段差部 83 に沿って第一面部 81 に流入した燃料は、矢印 F に示すように噴孔プレート 70 の中心部付近で衝突した後、噴孔 71 へ流入する。これにより、第 2 実施例と同様に燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

また、第 4 実施例では、噴孔プレート 70 には四つの噴孔 71 が形成されるため、噴孔 71 の数の増加による微粒化の効果が得られる。したがって、さらなる燃料の微粒化の促進を図ることができる。

【0050】

(第 5 実施例)

本発明の第 5 実施例によるインジェクタの噴孔プレートを図 13 に示す。なお、第 1 実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第 5 実施例では、図 13 に示すように第一面部 81 は概ね長円形状に形成されている。第一面部 81 は、第一軸 P1 方向と第一軸 P1 に垂直な第二軸 P2 方向に伸びる長円形状に形成されており、第一軸 P1 方向の長さが第二軸 P2 方向の長さよりも短く形成されている。一方、第二面部 82 は、第一面部 81 の第一軸 P1 方向の両端部に形成されている。そのため、段差部 83 も、第一面部 81 の第一軸 P1 方向の両端部に形成される。

【0051】

噴孔プレート 70 には、噴孔プレート 70 と概ね同心円上に四つの噴孔 71 が形成されている。四つの噴孔 71 の燃料入口は第一面部 81 に開口している。隣接する噴孔 71 間の距離は、噴孔 71 から段差部 83 までの距離よりも大きく形成されている。すなわち、四つの噴孔 71 の中心を一辺が D5 の正方形の各頂点に配置した場合、各噴孔 71 から段差部 83 までの距離 D6 は、D5 より小さい。このとき、図 14 に示すように制御プレート 60 は、第一面部 81 の第二軸 P2 方向の両端部から第一面部 81 への燃料の流れを許容する位置に制御孔 61 を有する。なお、四つの噴孔 71 は正方形の各頂点に限らず長方形の各頂点に配置してもよい。

【0052】

制御プレート 60 を通過した燃料は、第二軸 P 2 方向の両端部から、矢印 F に示すようにより流路の大きな各噴孔 71 間へ流入する。各噴孔 71 間へ流入した燃料は、噴孔プレート 70 の中心部付近において、第二軸 P 2 に沿って他方から流入した燃料と衝突する。燃料は衝突することにより、流入方向とは反対方向へ折り返される。このとき、燃料の流れはいずれも流入方向とは概ね垂直な方向へ曲げられる。これにより、第二軸 P 2 方向の両端部から流入した燃料の流れは、隣り合う各噴孔 71 間において概ね同一の方向へ流れる。その結果、噴孔プレート 70 の両端部から流入した燃料は、噴孔 71 の入口側において流れが強められる。そして、噴孔プレート 70 の径方向において一方の端部から流入した燃料は、他方の端部から流入した燃料と衝突し流れの方向が曲げられ、噴孔 71 へ流入する。その結果、噴孔 71 へ流入する燃料は、流れが強められるとともに、旋回力が付与される。

【0053】

また、このとき、段差部 83 は第二面部 82 から第一面部 81 への燃料の流れを制限している。そのため、第一面部 81 において流れが強められた燃料は、噴孔 71 の燃料入口側において第二面部 82 からの燃料の流れによって流れが弱められることはない。

【0054】

第 5 実施例では、第 2 実施例と同様に段差部 83 に沿って第一面部 81 に流入した燃料は、噴孔プレート 70 の中心部付近で衝突した後、噴孔 71 へ流入する。これにより、第 2 実施例と同様に燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

また、第 5 実施例では、噴孔プレート 70 には四つの噴孔 71 が形成されるため、噴孔 71 の数の増加による微粒化の効果が得られる。したがって、さらなる燃料の微粒化の促進を図ることができる。

【0055】

(第 6 実施例)

本発明の第 6 実施例によるインジェクタの噴孔プレートを図 15 に示す。なお、第 1 実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する

第6実施例では、図15に示すように噴孔プレート70はそれぞれ噴孔71が形成されている四つの第一面部81を有している。四つの第一面部81は、噴孔プレート70の概ね中心で交差している。第二面部82は、隣接する各第一面部81の間に形成されている。そのため、段差部83は各第一面部81の両側部に形成されている。噴孔71は、噴孔プレート70と同心円上に四つ配置され、それぞれ燃料入口が第一面部81に開口している。各第一面部81の中心軸は、噴孔プレート70の中心を含んで対向する噴孔71間を結ぶ仮想直線L3、L4とずれて配置されている。そのため、各第一面部81に形成されている噴孔71は、一方の段差部83までの距離と他方の段差部83までの距離とが異なる。このとき、図16に示すように制御プレート60は、各第一面部81への燃料の流れ

を許容する位置に制御孔61を有する。

【0056】

制御プレート60を通過した燃料は、第一面部81に流入し、矢印Fに示すように噴孔71と段差部83との距離が大きな流路を段差部83に沿って噴孔プレート70の中心へ向けて流れる。第一面部81から噴孔プレート70の中心へ向けて流れる燃料は、隣接する第一面部81を流れる燃料と衝突する。燃料は衝突することにより、流入方向とは反対方向へ折り返される。また、燃料は、衝突の前後において隣接する第一面部81を流れる燃料と概ね同一の方向へ流れる。その結果、第一面部81へ流入した燃料は、噴孔71の入口側において流れが強められる。そして、第一面部81から段差部83に沿って流れた燃料は、隣接する第一面部81を流れる燃料と衝突し流れの方向が曲げられ、噴孔71へ流入する。その結果、噴孔71へ流入する燃料は、流れが強められるとともに、旋回力が付与される。

【0057】

また、このとき、段差部83は第二面部82から第一面部81への燃料の流れを制限している。そのため、第一面部81において流れが強められた燃料は、噴孔71の燃料入口側において第二面部82からの燃料の流れによって流れが弱め

られることはない。

【0058】

第6実施例では、段差部83に沿って第一面部81に流入した燃料は、噴孔プレート70の中心部付近で隣接する第一面部81を流れる燃料と衝突した後、噴孔71へ流入する。これにより、燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

また、第6実施例では、噴孔プレート70には四つの噴孔71が形成されるため、噴孔71の数の増加による微粒化の効果が得られる。したがって、さらなる燃料の微粒化の促進を図ることができる。

【0059】

第6実施例では、噴孔71を噴孔プレート70と同心円上に配置するとともに、仮想直線L3、L4と各第一面部81の中心軸とをずらしている。これにより、各噴孔71から一方の段差部83までの距離と他方の段差部83までの距離とが異なる構成としている。

【0060】

これに対し、図17に示すように、噴孔プレート70の中心を挟んで対向する第一面部81の中心軸を同一直線上に配置し、各第一面部81における噴孔71の位置を各第一面部81の中心軸からずらしてもよい。これにより、各第一面部81に形成される噴孔71から一方の段差部83までの距離と他方の段差部83までの距離とが異なる構成とすることができる。この場合も、第6実施例と同様に燃料は矢印Fに示すように噴孔プレート70の中心付近で隣接する第一面部81を流れる燃料と衝突する。そのため、燃料の流れは強められ、かつ旋回力が付与される。したがって、燃料の微粒化を促進することができる。

【0061】

以上説明した複数の実施例では、本発明のインジェクタをガソリンエンジンに適用する例について説明した。しかし、例えばディーゼルエンジンなどに本発明のインジェクタを適用してもよい。また、本発明の複数の実施例では、噴孔を概ね円筒状に形成する場合について説明した。しかし、噴孔は、円筒状に限らず燃料入口側から燃料出口側にかけて内径が変化するテーパ状に形成してもよい。

また、本発明の複数の実施例では、噴孔プレートに噴孔を二つまたは四つ形成する場合、ならびに第一面部に一つ、二つまたは四つの噴孔を形成する場合について説明した。しかし、噴孔プレートに形成する噴孔は二つまたは四つに限らずそれ以外でもよく、また第一面部に形成する噴孔の数も一つまたは四つに限定するものではない。噴孔の数は、インジェクタを適用するエンジンに応じて適宜選択可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を示す概略斜視図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施例によるインジェクタを示す断面図である。

【図 3】

本発明の第 1 実施例によるインジェクタの制御プレートおよび噴孔プレートの底部を示す概略斜視図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施例によるインジェクタの噴孔近傍における制御プレートおよび噴孔プレートを示す模式的な断面図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 6】

本発明の第 2 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 7】

本発明の第 2 実施例によるインジェクタの制御プレートおよび噴孔プレートの底部を示す概略斜視図である。

【図 8】

本発明の第 3 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を制御プレート

側から見た概略図である。

【図 9】

本発明の第 3 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの変形例を示す図であって、噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 10】

本発明の第 4 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 11】

本発明の第 4 実施例によるインジェクタの制御プレートおよび噴孔プレートの底部を示す概略斜視図である。

【図 12】

本発明の第 4 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの変形例を示す図であって、噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 13】

本発明の第 5 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 14】

本発明の第 5 実施例によるインジェクタの制御プレートおよび噴孔プレートの底部を示す概略斜視図である。

【図 15】

本発明の第 6 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【図 16】

本発明の第 6 実施例によるインジェクタの制御プレートおよび噴孔プレートの底部を示す概略斜視図である。

【図 17】

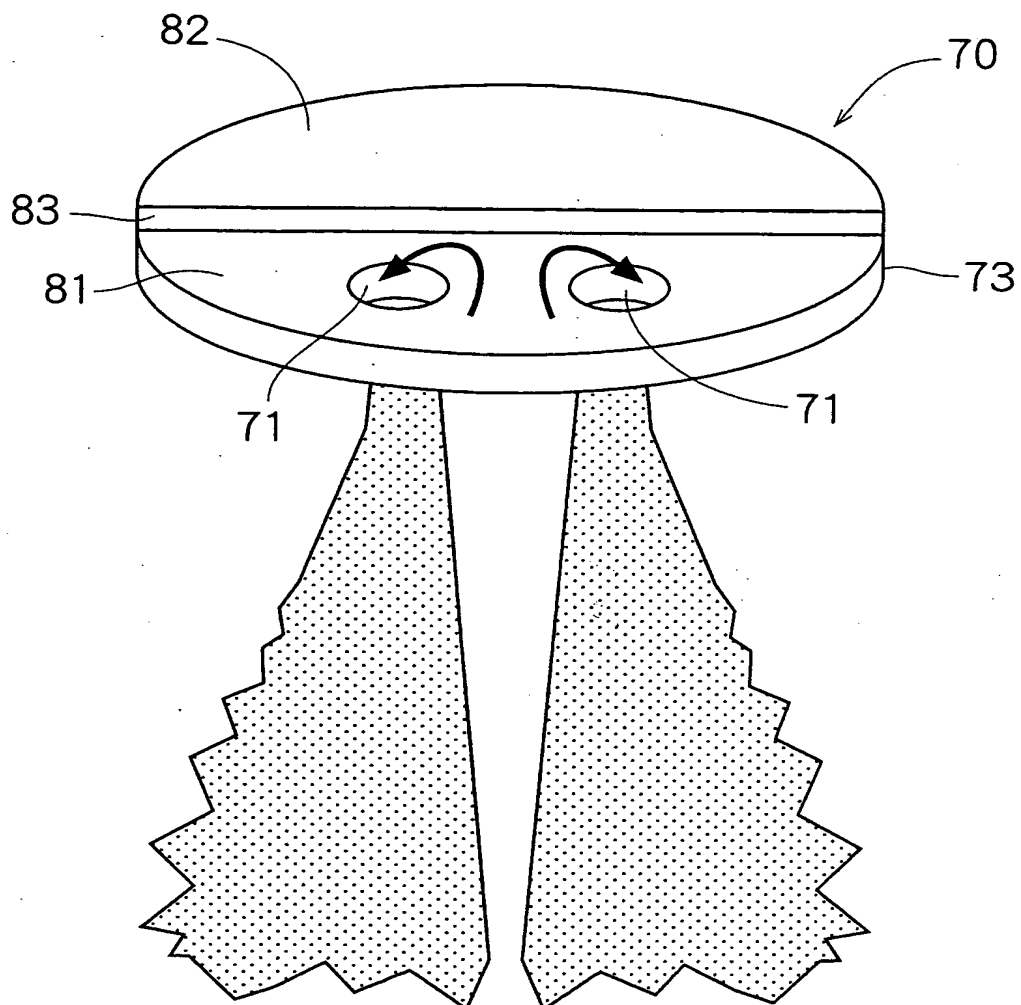
本発明の第 6 実施例によるインジェクタの噴孔プレートの変形例を示す図であって、噴孔プレートの底部を制御プレート側から見た概略図である。

【符号の説明】

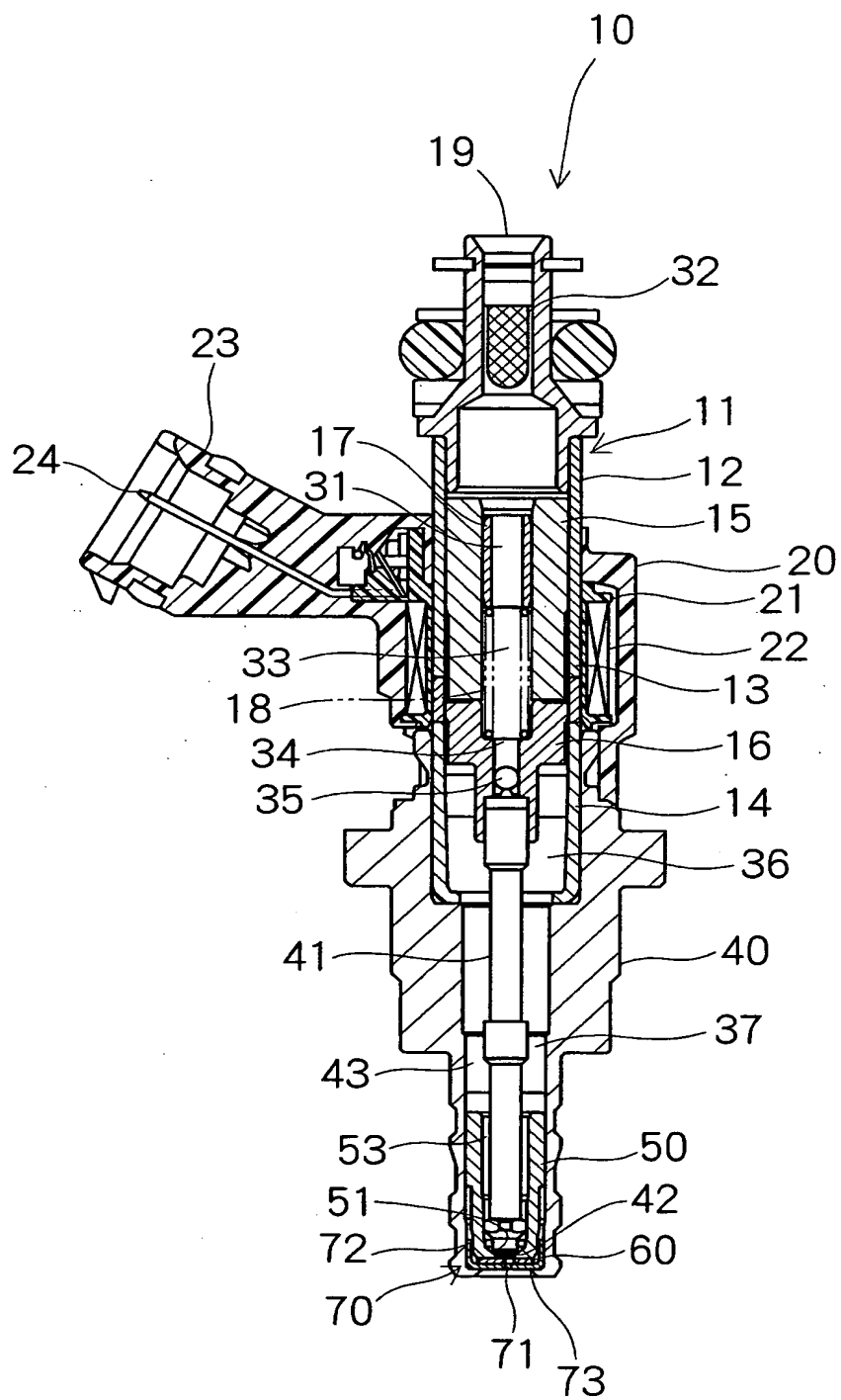
- 1 0 インジェクタ（燃料噴射装置）
- 4 1 ノズルニードル（弁部材）
- 4 2 当接部
- 5 0 弁ボディ
- 5 1 弁座部
- 5 3 燃料通路
- 6 0 制御プレート（流入制御手段）
- 6 1 制御孔
- 7 0 噴孔プレート
- 7 1 噴孔
- 8 1 第一面部
- 8 2 第二面部
- 8 3 段差部

【書類名】 図面

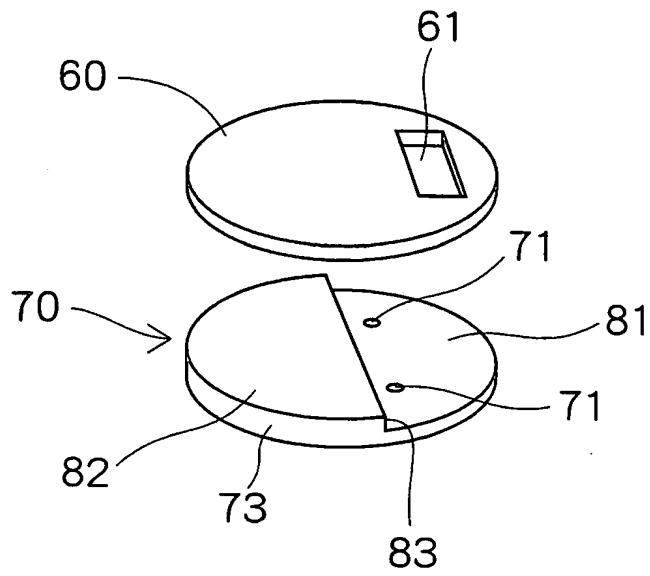
【図 1】



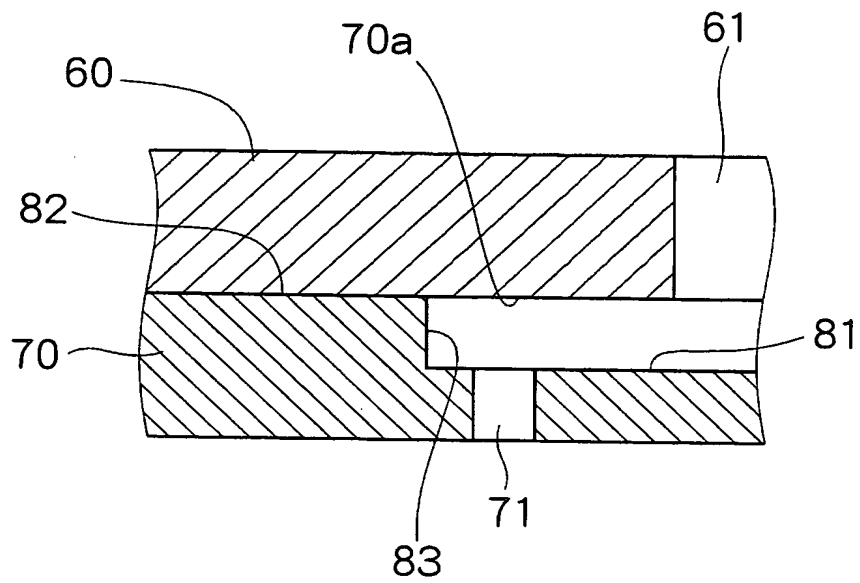
【図 2】



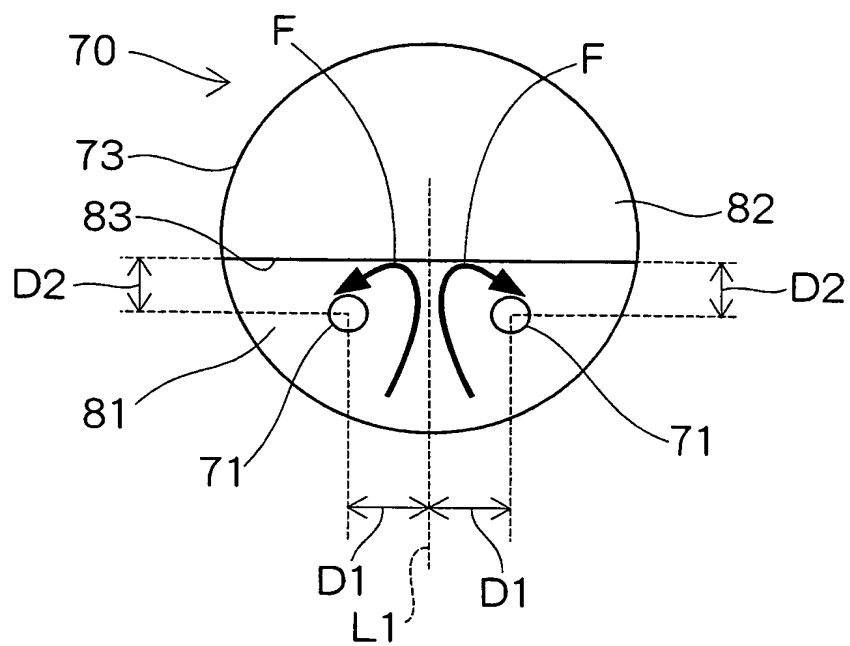
【図 3】



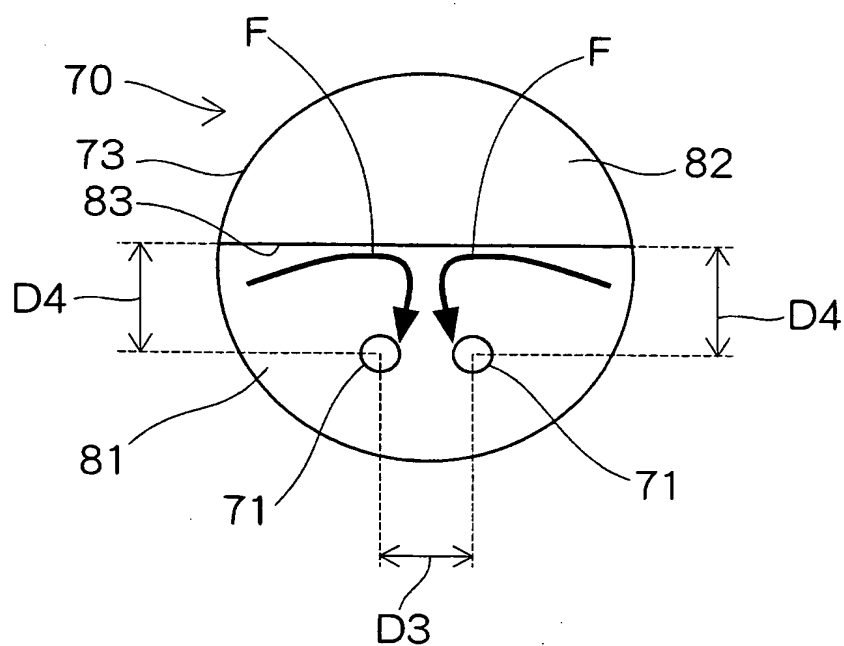
【図 4】



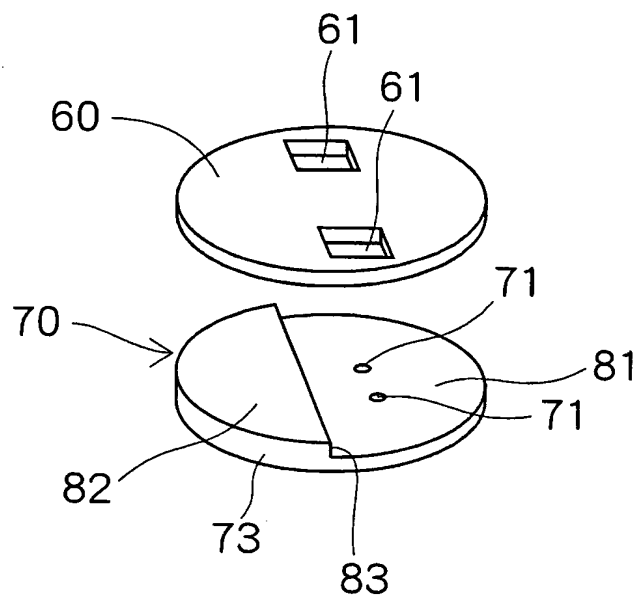
【図 5】



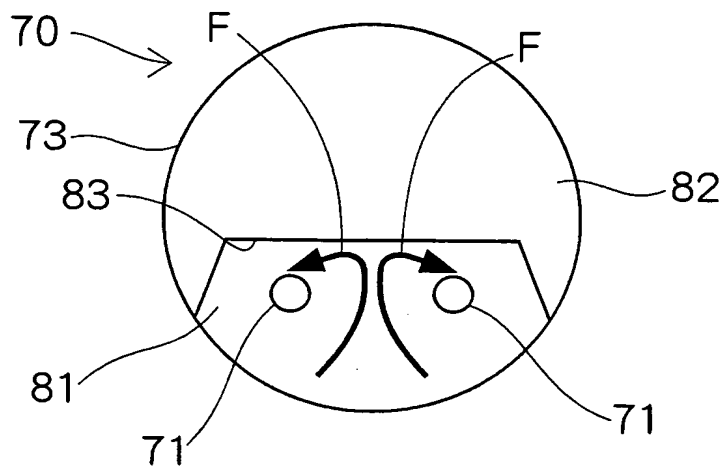
【図 6】



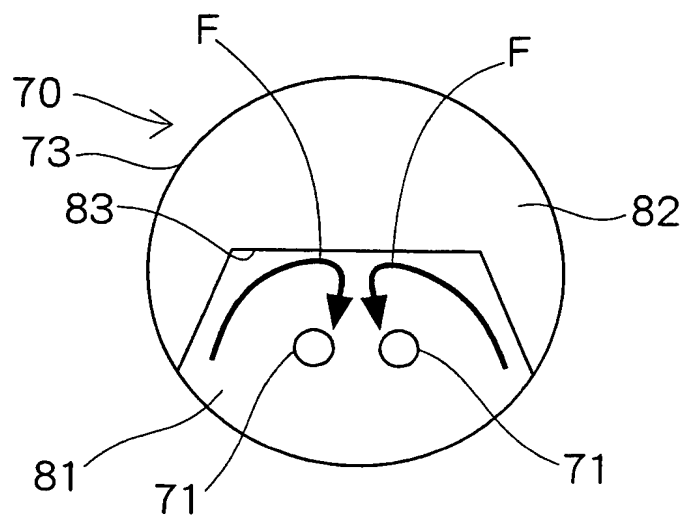
【図 7】



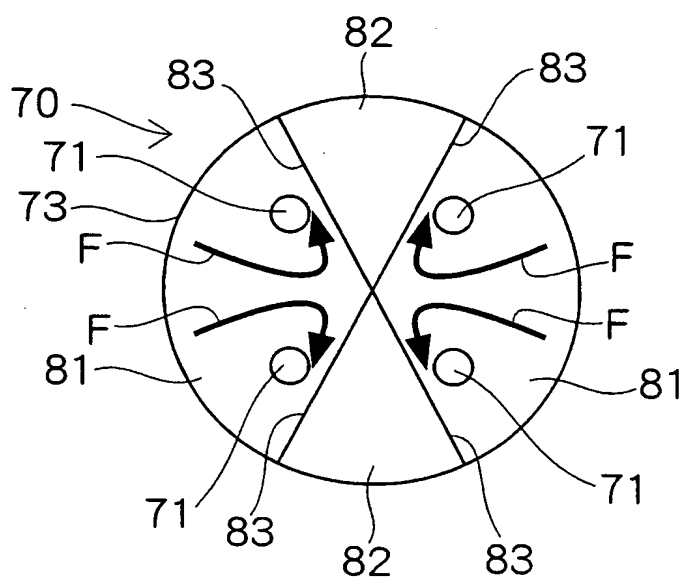
【図 8】



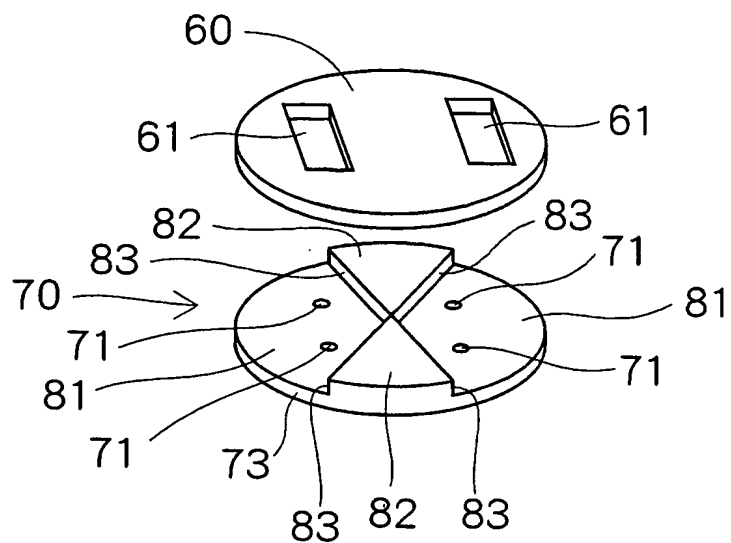
【図 9】



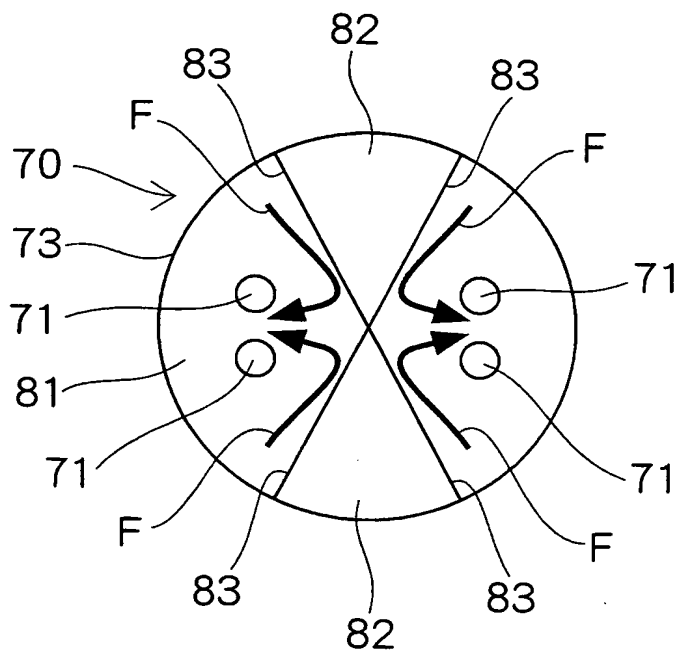
【図 10】



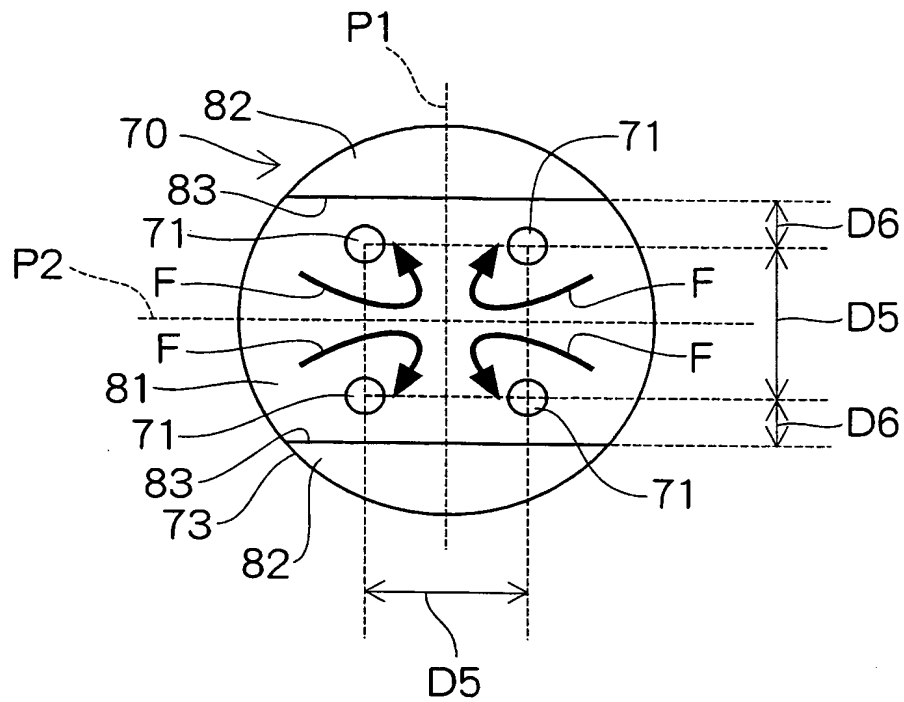
【図 11】



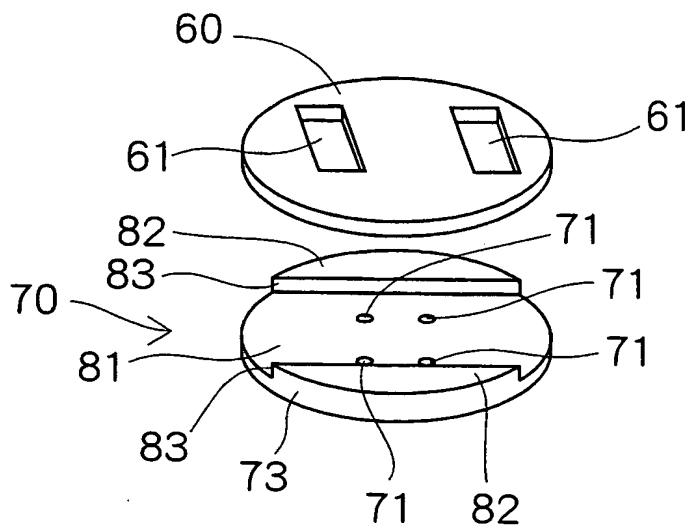
【図 12】



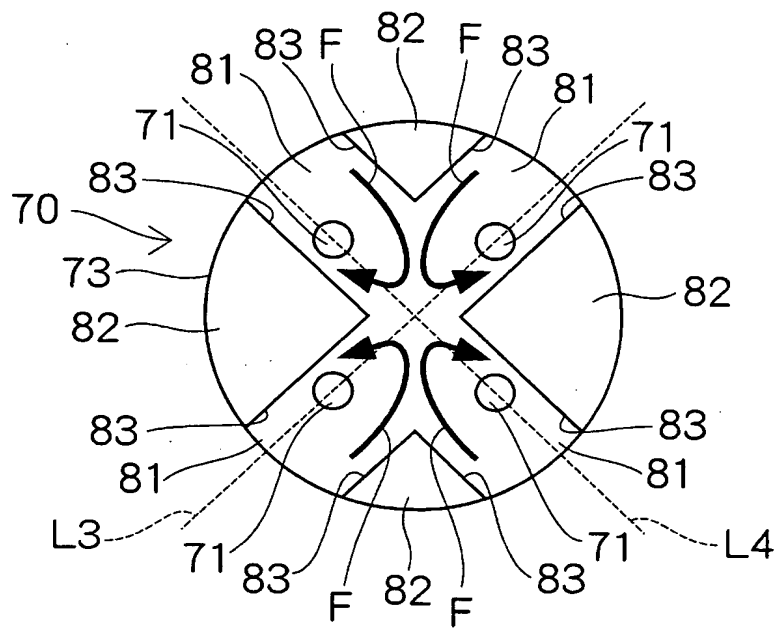
【図 13】



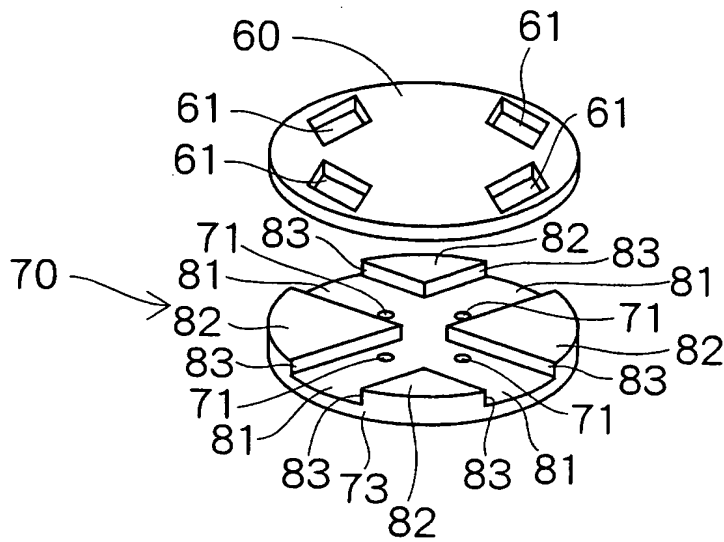
【図 14】



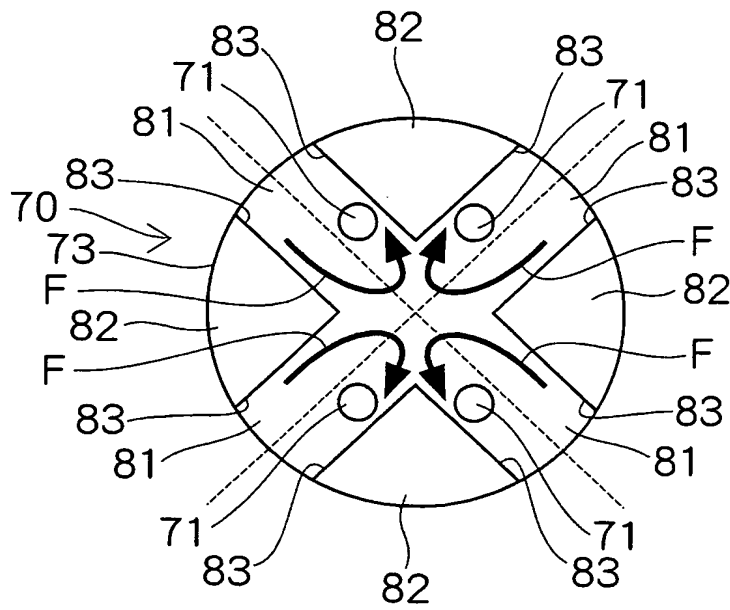
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 噴孔の数の増加を招くことなく、燃料の微粒化が促進され、生産能率の高い燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】 噴孔プレート 70 は噴孔 71 の燃料入口が開口する第一面部 81 ならびに第一面部 81 よりも弁ボディ側に位置する第二面部 82 を有しており、第一面部 81 と第二面部 82 との間には段差部 83 が形成されている。段差部 83 は第一面部 81 から噴孔 71 への燃料の流れを促進するとともに、第二面部 82 から噴孔への燃料の流れを制限する。第一面部 81 に流入した燃料は、同一の方向へ流れることにより流れを強め合うとともに、段差部 83 に衝突することにより旋回流を形成する。また、段差部 83 は第二面部 82 からの燃料の流入を制限するため、第一面部 82 における燃料の流れが弱められることがない。したがって、噴孔 71 を単純な円筒形状に形成しても、噴孔 71 の数の増加を招くことなく燃料の微粒化が促進される。

【選択図】 図 1

職権訂正履歴（職権訂正）

特許出願の番号	特願 2002-364907
受付番号	50201908035
書類名	特許願
担当官	鈴木 紳 9764
作成日	平成 14 年 12 月 20 日

<訂正内容 1>

訂正ドキュメント

明細書

訂正原因

職権による訂正

訂正メモ

重複する【特許請求の範囲】の欄名を削除します。

訂正前内容

【特許請求の範囲】

【特許請求の範囲】

訂正後内容

【特許請求の範囲】

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 6 4 9 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー